

**PRV**PATENT- OCH REGISTRERINGSVERKET  
Patentavdelningen**Intyg  
Certificate**

REC'D 15 DEC 2003

Härmed intygas att bifogade kopior överensstämmer med de handlingar som ursprungligen ingivits till Patent- och Registreringsverket i nedannämnda ansökan.

WPO PCT

*This is to certify that the annexed is a true copy of the documents as originally filed with the Patent- and Registration Office in connection with the following patent application.*



(71) Sökande Göran Hansson, Uppsala SE  
Applicant (s)

(21) Patentansökningsnummer 0202715-9  
Patent application number

(86) Ingivningsdatum 2002-09-12  
Date of filing

Stockholm, 2003-12-05

För Patent- och registreringsverket  
For the Patent- and Registration Office

  
Görel Gustafsson

Avgift  
Fee

**PRIORITY DOCUMENT**  
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN  
COMPLIANCE WITH  
RULE 17.1(a) OR (b)

**PATENT- OCH  
REGISTRERINGSVERKET  
SWEDEN**

Postadress/Adress  
Box 5055  
S-102 42 STOCKHOLM

Telefon/Phone  
+46 8 782 25 00  
Vx 08-782 25 00

Telex  
17978  
PATOREG S

Telefax  
+46 8 666 02 86  
08-666 02 86

**BEST AVAILABLE COPY**

C:\Mina dokument\Patent\Klämskydd\Pat\_ansökan0209\_10.doc

2002-09-12

KAPACITIVT KLÄMSKYDD 2002-09-12

Ink. t. Patent- och reg.ve

Huvudfaxen Kassa

**Uppfinnare**

Göran Hansson, Grönstenvägen 10, 471017-1655, 752 41 UPPSALA/gnhansson@telia.com (KONTAKTPERSON)

Bo Lindgren, 470422-0195, Gamla Dalavägen 4, 122 31 ENSKEDE /bo.lindgren@mail.cybergrid.se

Stig Norberg, 420912-1039, Andebodavägen 325, 175 43 JÄRFÄLLA

## KAPACITIVT KLÄMSKYDD

### Sammanfattning

Föreliggande uppfinning har en högre skyddsnivå än gängse klämskydd och en större flexibilitet med mer funktioner samtidigt som kontaktlisten har ett enklare utförande vilket ger en förenklad tillverkning. Med en helt ny användning av kapacitiv mätning kan ett klämskydd ex ges redundanta egenskaper där kontaktlisten kan ha ett beröringsfritt utförande och anslagsvinkel överstigande 180°, och medger detektering av både konduktiva och ej konduktiva objekt. Signalering kan göras i form av distansmätning från kontaktlisten till objektet och/eller tryck-kraftsmätning mot kontaktlisten. Utförandet av kontaktlisten kan vara i gummi och helt eliminera kortslutningsproblem orsakade av kondens uppkommande i kontaktlisten. Såväl riktning som utbredning av de beröringsfria egenskaperna kan definieras efter olika behov.

### Problembeskrivning

Automatiska styrda dörrar och portar finns på ett antal olika platser som ex. vid entréer, inomhuspassager, bussar/tunnelbanetåg/tåg, garage, industrier, lager, hissar. Andra närliggande anordningar som ska skyddas mot klämskador är olika typer av liftar och luckor men även möbler ex motorstyrda sängar och fätöljer. I fortsättningen hanteras ovannämnda under beteckningen dörrar.

Det finns ett antal typer av automatiska dörrar, dörrar som beskriver en cirkulär rörelse, 360°, ex roterande dörrar och traditionella dörrar vilka oftast utför en 90°-eller 180°-graders rörelse. Det finns även dörrar som rör sig linjärt ex skjutdörrar och vikdörrar. Andra typer av dörrar rör sig, i princip, runt en axel ex balansdörrar. Ytterligare en annan typ av dörr kombinerar olika rörelsemönster ex den linjära rörelsen med en avslutande cirkulär eller vertikal rörelse el dyl. En stor grupp är takskjutportar och snabbullportar vilka ofta har en betydande påverkan på energiförbrukningen genom sin storlek. En högre öppnings-/stängningshastighet är mycket önskvärd ur bl.a. energisynpunkt men står i konflikt med krav på ökad bromssträcka och säkerhet. Det är svårt att med traditionella kontaktlistor öka hastigheten utan att lagstadgade krav och rekommendationer på tryckkrafter åsidosätts.

Vid hastigheten 1 m/sek och en mekanisk/elektrisk reaktionsstid på 100 msek från att kontaktlisten ger signal så är bromssträckan ca 10 cm. Om hastigheten ökas till det dubbla, 2 m/sek, så blir matematiska reaktionssträckan därmed 20 cm med lika stort krav på ökat kompressionsutrymme.

Automatiska dörrar orsakar personskador av olika typer. Roterande dörrar har i sig en betydande rörelseenergi. För bekvämlighetsskäl ska dörren ha en viss rotationshastighet vilket ger en viss stoppsträcka. Detta innebär att dörrbladet kan knuffa omkull passerande personer,

rörliga dörrbladet och det stillastående stativet eller dörrkarmen. Om ett objekt befinner sig i området och dörrrens kontaktlister reagerar på direkt mekanisk åverkan så hinner dörrbladet köra på en person, innan den stannar och ev. reverserar.

I flera fall har skjutdörrar i bussar och T-bane tåg knuffat omkull personer och vilket medfört att personen körts över. I andra fall kan personen klämmas fast och släpas med fordonet. Även här är den vanligaste incidenten att dörren kan åsamka en indirekt skada genom att den påkörda personen knuffas omkull och skadar sig då den ramlar omkull.

Ett flertal sensortyper används för att motverka olyckor med automatiska dörrar. På grund av sensorernas brister monteras i vissa fall kombinations-sensorer för att den sammanlagda effekten ska bli bättre trots att kostnaden blir orimligt hög. Ändå är de inte tillräckligt effektiva för att uppnå en godtagbar säkerhetsnivå.

Klämskydd kan ha kontaktlister ex :

Som reagerar på mekanisk påverkan:

Elektriska kontaktbleck (s.k. tape-switch)

Pneumatiska/hydrauliska

Mekaniska

Ljusledare (fiber)

Som reagerar inom ett mer eller mindre definierat område.

IR

Ultra-ljud/doppler

Kapacitiva

### Elektriska/Mekanisk kontaktlister

Den vanligaste sensorprincipen för kontaktlister i automatiska dörrar är öppna elektriska kretsar, oftast ingjutna i mjuk plast eller gummi. En öppen elektrisk krets kan vara 2 kontaktbleck, i form av metall eller konduktivt gummi, placerade parallellt med varandra. När ett tryck anläggs så kommer blecken i kontakt med varandra. I ex US pat 5,964,058 jordas en elektrisk ledare och ger signal till ett relä. I US pat 5,438,798 redovisas ytterligare elektriska kontaktband som utformats för att bättre motstå deformation. I US pat 5,027,552 redovisas ett dubblerat system med elektriska ledare för kontaktering kombinerat med en kapacitiv ledare för avståndsmätning. Förevisade utföranden i detta patent 5,027,552 har en rad brister ur teknisk och säkerhetsmässiga aspekter förutom att de elektriska ledarna fordrar galvanisk kontakt så är utförandet och placeringen av ledarna i de deformerbara isoleringarna inte effektiva. Den kapacitiva ledaren påverkas dessutom av de elektriska ledarna eller närliggande jordplan i dörren. Dessutom ger hålrummet upphov till kondensproblem. Inte heller anges att höljet måste vara icke konduktivt, eljest kan ingen kapacitiv mätning ske i enlighet med patentet. Problemen är sammanlagt av den storleken att uppfinningen sannolikt inte kan användas som klämskydd i automatiska dörrar.

Riktningen på tryckkraften i elektriska kontaktlister ska vara från en förutbestämd vinkel, ex 90°, annars trycks inte blecken samman. Blecken som vanligen är utformade av metall deformeras lätt av kraftig åverkan och får därmed funktionsproblem. Öppna kretsar är dessutom av lägre säkerhetsnivå än slutna då det alltid finns risk att grus, damm, gummibitar eller andra elektriskt isolerade partiklar kan hamna mellan blecken och förhindra kontakt.

En sluten elektrisk krets kan vara en ledare vilken består av flera mindre ledare som hålls samman av en fjädrande anordning. När tryck riktas mot ledaren så fjädrar den isär och

rörliga dörrbladet och det stillastående stativet eller dörrkarmen. Om ett objekt befinner sig i området och dörrrens kontaktlister reagerar på direkt mekanisk åverkan så hinner dörrbladet köra på en person, innan den stannar och ev. reverserar.

I flera fall har skjutdörrar i bussar och T-bane tåg knuffat omkull personer och vilket medfört att personen körts över. I andra fall kan personen klämmas fast och släpas med fordonet. Även här är den vanligaste incidenten att dörren kan åsamka en indirekt skada genom att den påkörda personen knuffas omkull och skadar sig då den ramlar omkull.

Ett flertal sensortyper används för att motverka olyckor med automatiska dörrar. På grund av sensorernas brister monteras i vissa fall kombinations-sensorer för att den sammanlagda effekten ska bli bättre trots att kostnaden blir orimligt hög. Ändå är de inte tillräckligt effektiva för att uppnå en godtagbar säkerhetsnivå.

Klämskydd kan ha kontaktlister ex :

Som reagerar på mekanisk påverkan:

Elektriska kontaktbleck (s.k. tape-switch)

Pneumatiska/hydrauliska

Mekaniska

Ljusledare (fiber)

Som reagerar inom ett mer eller mindre definierat område.

IR

Ultra-ljud/doppler

Kapacitiva

### Elektriska/Mekanisk kontaktlister

Den vanligaste sensorprincipen för kontaktlister i automatiska dörrar är öppna elektriska kretsar, oftast ingjutna i mjuk plast eller gummi. En öppen elektrisk krets kan vara 2 kontaktbleck, i form av metall eller konduktivt gummi, placerade parallellt med varandra. När ett tryck anläggs så kommer blecken i kontakt med varandra. I ex US pat 5,964,058 jordas en elektrisk ledare och ger signal till ett relä. I US pat 5,438,798 redovisas ytterligare elektriska kontaktband som utformats för att bättre motstå deformation. I US pat 5,027,552 redovisas ett dubblerat system med elektriska ledare för kontaktering kombinerat med en kapacitiv ledare för avståndsmätning. Förevisade utföranden i detta patent 5,027,552 har en rad brister ur teknisk och säkerhetsmässiga aspekter förutom att de elektriska ledarna fordrar galvanisk kontakt så är utförandet och placeringen av ledarna i de deformerbare isoleringarna inte effektiva. Den kapacitiva ledaren påverkas dessutom av de elektriska ledarna eller närliggande jordplan i dörren. Dessutom ger hålrummet upphov till kondensproblem. Inte heller anges att höljet måste vara icke konduktivt, eljest kan ingen kapacitiv mätning ske i enlighet med patentet. Problemen är sammanlagt av den storleken att uppfinningen sannolikt inte kan användas som klämskydd i automatiska dörrar.

Riktningen på tryckkraften i elektriska kontaktlister ska vara från en förutbestämd vinkel, ex 90°, annars trycks inte blecken samman. Blecken som vanligen är utformade av metall deformeras lätt av kraftig åverkan och får därmed funktionsproblem. Öppna kretsar är dessutom av lägre säkerhetsnivå än slutna då det alltid finns risk att grus, damm, gummibitar eller andra elektriskt isolerade partiklar kan hamna mellan blecken och förhindra kontakt.

En sluten elektrisk krets kan vara en ledare vilken består av flera mindre ledare som hålls samman av en fjädrande anordning. När tryck riktas mot ledaren så fjädrar den isär och

Ink. i BMDP  
2002-09-12

kretsen bryts. I US pat 6,396,010 beskrivs en sådan brytande elkrets med komplicerad konstruktion av precisionstillverkade metallbleck. En brytande krets kan även utformas med plastkylor och en inre metalldare med kontaktbleck vid och som reagerar för tryck oavsett riktning. I EP 0234523 redovisas en sådan sluten krets som är konstruerad av galvaniskt förbundna brytrullar eller kylor. En sluten elektrisk krets är generellt lättare att verifiera och har högre säkerhetsnivå jämfört med öppna kretsar men har något mer komplicerad uppbyggnad för detekteringen.

#### Pneumatiska m.m. kontaktlister

I andra fall utnyttjas tryckluftsanordningar i form av ett hermetiskt slutet rör, oftast inbyggd i gummi eller mjukplast, och som kombinerats med en tryckluftsgivare vilken registrerar och utlöser vid ett förutbestämt lufttryck som erhålls när röret pressas samman.

Luft, som givare, har stora nackdelar eftersom luft är känslig för temperaturskillnader.

Placering av pneumatiska kontaktlister i dörrkanter medför oftast att de utsätts för kraftiga temperaturskillnader vid öppning/stängning vilket starkt påverkar tillförlitligheten.

Även vätskor påverkas som regel av temperaturskillnader. Känsligheten för kraftig mekanisk åverkan är betydande ex om sprickor eller hål uppstår. I US pat 4,133,365 redovisas utförande av pneumatiskt kamdetektering av dubbeldörrar.

I andra fall utnyttjas fiberoptik som reagerar på sammantryckning. Fiberoptiken är väsentligt okänsligare för störningar men inte för kraftig mekanisk åverkan vilket är vanligt förekommande i dörröppningar.

#### Beröringsfria kontaktlister

En annan typ av sensor är volyms-, linjeljus- och kapacitiva sensorer. Volymsensorer utgörs i första hand av ultraljud eller infraröd teknik. I båda fallen finns betydande svårigheter att begränsa och rikta mätområdet så att inte falskdetektering uppstår. Särskilt i fordon av typ buss-, T-bane eller tågdörrar är dessa brister så påtagliga att förutsättningar egentligen saknas för praktiskt bruk dels då karossen kan vara svängd och dels för att dörrar och karosser rör sig alltför mycket. Detsamma kan sägas om linjesensorer av typ optiska ljusstrålar vilka känsliga för rörelser i fastsättningspunkten (-erna). I US pat 4,621,452 skyddas anslagskanten av en ljussensorsystem som är monterad på dörren. I PCT/SE87/00405 beskrivs teleskopiska ljussensorer där riskerna för mekaniska skador framgår tydligt av beskrivning och ritningar.

För att eliminera sensorsystemens karaktäristiska svagheter och brister finns slutligen sensorer där ex ljussensorer byggs in i gummilister som placeras i dörrens kant. Ljussensornerna arbetar då placerade i övre resp nedre delen av ett gummirör placerad längs dörrens kant och reagerar då gummiröret trycks samman och har därmed delvis samma nackdel som nyssnämnda pneumatisk eller elektriska kontaktlister.

Samtliga sensorsystem, förutom vissa hissdörrar, är inte konstruerade att effektivt förhindra personer och föremål att bli knuffade av dörrkanter och i flertalet fall att bli klämda mellan dörrkant och dörrkarm. Pga av sensorernas utformning uppfylls ofta inte heller kravet att hela dörrkanten ska vara avkännande. Särskilt viktigt är det i dörrens nederkant där en fot eller hand kan fastna och där detektering förhindras pga att kontaktlisterna har en avslutning som inte är tryckkänslig.

Dessutom är sensorerna behäftade med så allvarliga driftsproblem, ex de pneumatiska, att praktiskt bruk oftast medför omfattande serviceingrepp och i vissa fall att systemen helt enkelt kopplas bort.

I ex. DE 3521004/ US 3,370,677/US 4,976,337 redovisas olika utföranden av kapacitiva säkerhetssystem för automatiska dörrar vilket innebär att enbart konduktiva objekt kan detekteras.

Bristerna med enskilda detekteringsprinciper har försökt åtgärdas med dubblerade eller kombinationsdetektorer som ex i US 6,286,257 eller US 6,427,382 där man dels söker förbättra detekteringsvinkeln eller detekteringsprincipen ex genom att använda både elkretsar och pneumatik. I US pat 5,027,552 har som ovan nämnts även angetts kapacitiv detektering.

## Beskrivning

Uppfinningen är en ny metod att använda kapacitiv mätning vilket resulterar i helt nya utförandeformer och unika funktioner för klämskydd. Ex en enkel redundant beröringsfri kontaktlist med enbart kapacitiv mätmetod, som kan ha ett utförande okänsligt för intern kondens (kortslutning) och kan ha en anslagsvinkel upp till eller mer än 180° (fig 1). Kontaktlisten kan vara multipel för att täcka såväl anslagskanten som hela eller delar av dörrbladet i ex en slagdörr. (se fig 2)

Fig 1 Slagdörrblad, frontvy.

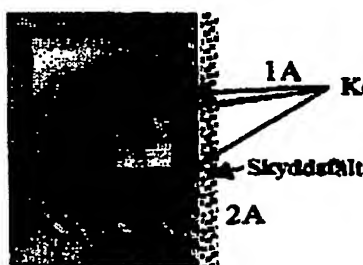


Fig 2 Slagdörrblad, vy från ovan.

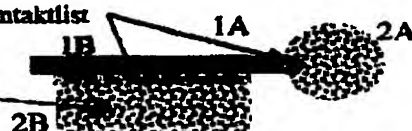
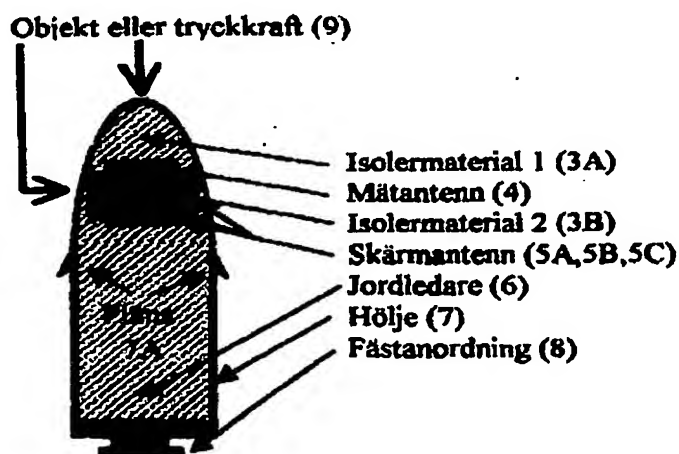


Fig 1 och 2 visar placering av kontaktlist (1A) med detekteringszon (2A) med kompletterande avståndsmätande antenn (1B och/eller 1C) placerad på dörrsidan eller i glasrutan och genererande detekteringszon (2B). Utförandet kan anpassas efter andra behov och andra automatiska dörrar.

Principen är att denna del som måste vara konduktiv ska placeras så att det genererade skyddsfältet ger ett erforderligt skydd enligt gällande rekommendationer och regelverk. Ett utförande kan vara som en beröringsfri kontaktlist i form av en icke konduktiv gummiprofil med konduktiva ledare av gummi vilka utgör antenner för kapacitiv mätning. Annat material än konduktivt gummi kan användas till antenner.

Fig 3. Principiellt utförande av kontaktlist



Kontaktlisten har en rektangulär enhet där förevisat utförande har en mätantenn (4) som ena sidan och övriga sidor (5A,5B,5C) som signalskärmande antenner, kopplade till punkt 88 i Fig 10 nedan. Antennerna är avskilda från varandra med isolerande material ex foam (3B) vilket är mjukare än övrigt isolermaterial (3A). Höljet (7) ska vara av deformerbart gummi, plast

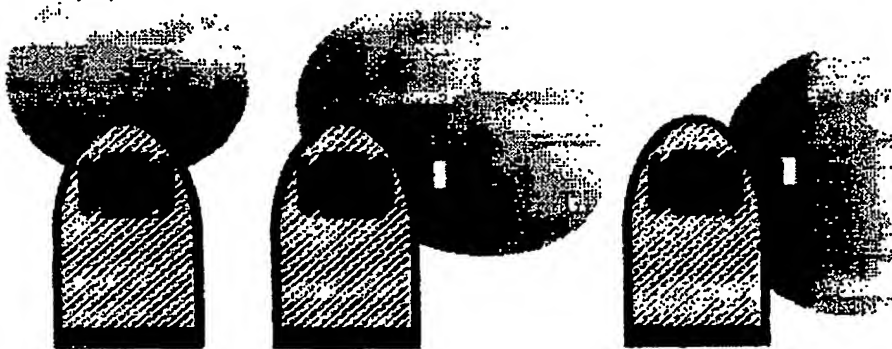
Höljet (7) ska vara av deformerbart gummi, plast etc men får ej vara av konduktiv. För att eliminera riskerna för att rinnande vatten bildar galvaniska bryggor till jord ska lämpliga flänsar (7A) finnas i höljet så att vattenbryggor bryts upp. En konduktiv ledare (6) kopplad till jord kan företrädesvis placeras i kontaktlisten för att stabilisera miljön för signalmätningen.

Genom att koppla om de konduktiva ledarna (4,5A,5B,5C) antingen fysiskt eller elektriskt via ex relä kan de ha alternativa funktioner som signal- eller skärmantenn alternativt som jordledare för att förstärka förändringen av mätantennen.

Fig 4 Mätområde fram

Fig 5 Mätområde fram/sida

Fig 6 Mätområde sida



I fig 4 är mätområdet riktat framåt då enbart ledare (4) används som mätantenn. Övriga ledare skärmar av mätfältet. Fig 5 visar ett mätområde riktat fram/sida då även ledare (5C) utgör

mätantenn. I fig 6 är mätfältet enbart riktat mot sidan då ledare (5C) utgör mätantenn och övriga fungerar som skärmantenn.

I samtliga förevisade utföranden finns 4 st konduktiva ledare som kan vara antingen mät- eller skärmantenn. Förhållandet mellan dem har samma egenskaper som kondensatorplattor där storleken och avståndet (tillsammans med materialval och isolering anger kapacitansen i F). Givet storlek, material och isolering ändras kapacitansen av förändringar i avståndet. Förändringar i avståndet orsakas av ex en tryckkraft mät i N vilket innebär att ovanstående utföranden, som kan komprimeras och ändra avstånd mellan ledarna, detekterar fysiskt tryck av såväl konduktiva som ej konduktiva föremål. Genom noggrann mätning kan avståndet till ett främmande konduktivt objekt mätas. Även den uppkomna tryckkraften på kontaktlisten kan anges i N.

Utförandet av ledarna kan med samma princip ha andra utformningar, annat materialval och antalet konduktiva ledare annorlunda utan att principen med ett redundant detektering lämnas. I ett alternativt utförande kan ex 2 st konduktiva ledare användas, fig 7.

Fig 7 Förenklat utförande



Fig 7 redovisar ett utförande där enbart 2 konduktiva ledare kan mäta såväl avstånd som tryckkrafter. Väljer man en kombination av ledare (4) och (5) erhålls förutsättningar för längre avståndsmätning eftersom kopplingen till jord minskar.





Patent- och reg.verk

2002-09-12

Huvudfaxen Kassa

C:\Mina dokument\Patent\Klämmlis\Pat\_ansökan0209\_10.doc

KAPACITIVT KLÄMSKYDD

2002-09-12

Ju mindre avstånden mellan ledarna, desto högre känslighet för tryckkrafter.  
Genom att komplettera höljet med lämpliga brytanvisningar erhålls en effektiv detektering av såväl tryckkrafter såväl från sidan som rakt framifrån.

## Funktioner

Olika funktioner kan erhållas genom att utnyttja skärmantenn inkopplad till obearbetad oscillatorsignal, punkt 88 i fig 10 nedan, i kombination med mätantenn/jordledare:

1. Mätfältet kan indelas i åtgärdsnivåer ex kan en första nivå med föra att dörren går ned till  $\frac{1}{2}$  farten och en andra nivå medföra att dörren nödstoppas eller reverseras.
2. Skyddsfältet kan i andra utföranden reglera dörrens hastighet så att den anpassas efter fotgängaren.
3. Ytterligare funktioner kan erhållas genom att utnyttja en fysisk komprimering mellan de olika ledarna vilket leder till signifikativa resultat ex kan kontaktering mellan ledaren för mätsignalen och jord ge ett positivt utslag medan kontaktering mellan ledaren för obearbetad oscillatorsignal resp. mätsignalen ger ett negativt utslag. I andra fall kan man vilja utnyttja kontaktering mellan ledarna för jord resp. obearbetad oscillatorsignal.
4. Ytterligare funktion såsom mätning av den fysiska tryckkraften är möjlig då förändringar av avstånden mellan antingen jordledare, skärmantenn eller mätantenn ändras. Om ex signalledaren närmas skärmantenn kan denna avståndsförändring orsakad av en fysisk tryckkraft omvandlas för att representera en skala i ex Newton.
5. Genom att utnyttja flera av ovanstående funktioner och möjligheter erhålls en betydande förbättring jämfört med nu befintliga kontaktlister o dyl. Inte minst för att beröringsfritt innebär att inte bara direkta klämskador undviks utan att knuffar kan undvikas och därigenom skador som orsakas i ex ett fall mot golv. Dessutom medför ovan angivna funktioner helt nya möjligheter att styra och kontrollera en automatisk dörr för säkrare passager.

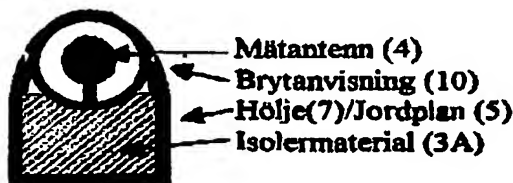
Genom ovanstående konstruktion förhindras alltså effektivt:

- alla former där personer knuffas omkull av automatiska dörrar
- alla former där personer eller kroppsdelar kläms fast i dörröppningen

Vidare detekteras även situationer där icke konduktiva material kläms fast mellan dörrkarm och dörrkant ex hundkoppel, schalar, halsdukar etc.

Om ex höljet(7) görs av konduktivt gummi, och ingen intern isolering används mellan höljet och mätantenn(4), genereras inget yttre mätfält men fortfarande kan mätning av tryckkrafter utföras samtidigt som en separat detektering görs vid galvanisk kontaktering av ledarna.

Fig 8 Intern mätning



I Fig 8 redovisas ett förenklat utförande med intern avståndsmätning och kontakteringsfunktion vilket ger möjligheter till ett redundanter system.

Genom lämpligt utförande och placering av mätantenn i höljet kan olika egenskaper erhållas ex att anslagsvinkeln kan vara upp till 180° eller t.o.m. mer då mätantennen(4) har ett cirkulärt utförande.



Ju mindre avstånden mellan ledarna, desto högre känslighet för tryckkrafter.  
Genom att komplettera höljet med lämpliga brytanvisningar erhålls en effektiv detektering av såväl tryckkrafter såväl från sidan som rakt framifrån.

## Funktioner

Olika funktioner kan erhållas genom att utnyttja skärmantenn inkopplad till obearbetad oscillatorsignal, punkt 88 i fig 10 nedan, i kombination med mätantenn/jordledare:

1. Mätfältet kan indelas i åtgärdsnivåer ex kan en första nivå med föra att dörren går ned till  $\frac{1}{2}$  farten och en andra nivå medföra att dörren nödstoppas eller reverseras.
2. Skyddsfältet kan i andra utföranden reglera dörrens hastighet så att den anpassas efter fotgängaren.
3. Ytterligare funktioner kan erhållas genom att utnyttja en fysisk komprimering mellan de olika ledarna vilket leder till signifikativa resultat ex kan kontaktering mellan ledaren för mätsignalen och jord ge ett positivt utslag medan kontaktering mellan ledaren för obearbetad oscillatorsignal resp. mätsignalen ger ett negativt utslag. I andra fall kan man vilja utnyttja kontaktering mellan ledarna för jord resp. obearbetad oscillatorsignal.
4. Ytterligare funktion såsom mätning av den fysiska tryckkraften är möjlig då förändringar av avstånden mellan antingen jordledare, skärmantenn eller mätantenn ändras. Om ex signalledaren närmas skärmantenn kan denna avståndsförändring orsakad av en fysisk tryckkraft omvandlas för att representera en skala i ex Newton.
5. Genom att utnyttja flera av ovannämnda funktioner och möjligheter erhålls en betydande förbättring jämfört med nu befintliga kontaktlister o dyl. Inte minst för att beröringsfritt innebär att inte bara direkta klämskador undviks utan att knuffar kan undvikas och därigenom skador som orsakas i ex ett fall mot golv. Dessutom medför ovan angivna funktioner helt nya möjligheter att styra och kontrollera en automatisk dörr för säkrare passager.

Genom ovanstående konstruktion förhindras alltså effektivt:

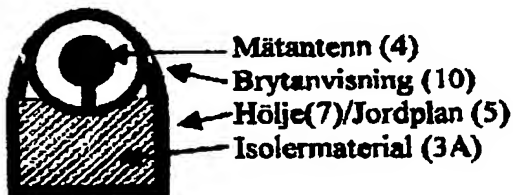
alla former där personer knuffas omkull av automatiska dörrar

alla former där personer eller kroppsdelar kläms fast i dörröppningen

Vidare detekteras även situationer där icke konduktiva material klämts fast mellan dörrkarm och dörrkant ex hundkoppel, schalar, halsdukar etc.

Om ex höljet(7) görs av konduktivt gummi, och ingen intern isolering används mellan höljet och mätantenn(4), genereras inget yttre mätfält men fortfarande kan mätning av tryckkrafter utföras samtidigt som en separat detektering görs vid galvanisk kontaktering av ledarna.

Fig 8 Intern mätning



I Fig 8 redovisas ett förenklat utförande med intern avståndsmätning och kontakteringsfunktion vilket ger möjligheter till ett redundanta system.

Genom lämpligt utförande och placering av mätantenn i höljet kan olika egenskaper erhållas ex att anslagsvinkeln kan vara upp till 180° eller t.o.m. mer då mätantennen(4) har ett cirkulärt utförande.

Genom att placera beröringsfria kontaktlister både på dörrkarmen och på dörrkanten kan uppnås en synergieffekt. Eftersom antennen inte innehåller elektronik eller mekaniska delar är kostnaden i princip begränsad till materialet och framställningen varför själva tillverkningskostnaden är låg och därigenom kan multipla antenner användas vilket främjar säkerheten utan att tillverkningskostnaden blir ett hinder.

### Definitioner

Mätantenn



Skärmantenn



Jordplan



Foam



Icke konduktivt gummi



Fig 9 Utföranden av kontaktlister

Nr1

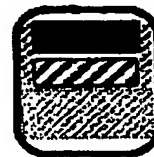
Nr 2

Nr 3

Nr4

Nr5

Nr6



Jämfört med traditionella kontaktlister kan därför flera fördelar konstateras:

1. att den fysiska kontaktering kan placeras längst ut på anslagskanten, nr 6.
2. att helt olika signalbilder kan erhållas, nr 1 jämfört med nr 2 och nr 4.
3. att utförandet kan göras okänsligt för kondensvatten, nr 3.
4. att kontaktlisten kan böjas eller vridas, nr 3
5. att den saknar elektronik, nr 1-6.
6. att den är effektiv i både slutet och början, nr 1-6.
7. att den reagerar snabbare än andra kända kontaktlister genom att reagera på touch, närmast 0 Newton, nr 5.
8. att utförande nr 1, 2, 4, 5 och 6 har redundanta egenskaper genom både kontaktering och mätning av tryckkraften.
9. att samtliga här exemplifierade utföranden kan registrera tryckkraften genom graden av kompression.

Form, utförandet och funktionen av kontaktlisten samt ingående ledare kan anta en rad olika former och därmed olika egenskaper. Det är även i linje med uppfinningen att de konduktiva ledarna kan göras som en separat enhet för att passas in i en rad olika utföranden och former av ett valfritt hölje.

Gemensamt med samtliga redovisade utföranden oavsett om den är beröringsfri eller om den reagerar på fysisk påverkan eller båda egenskaperna, är en betydligt större tolerans mot mekaniska skador, ex påkörning med gaffeltruck, sticksador, vilket ökar driftsäkerheten.

### Detektering vid stängning.

Fältet som genereras vid beröringsfri kontaktlisten kommer vid stängning, eller vid montering på dubbeldörrar, att reagera då dörren närmar sig dörrkarmen (jordplan) eftersom den detekteras på samma sätt som en främmande varelse.

1. För att eliminera detta kan synkronisering ske med en positionsgivare på dörrens drivningsanordning som vid en given position ger en styrinstruktion till elektroniken vilken då kommer att mäta på ett mindre avstånd från gummikanten. Genom att dörren samtidigt saktar

ned finns kommer även stoppsträckan att vara mindre varför det mindre fältet sedan kan växlas ned till beröring av gummikanten. Det mindre fältets utbredning bestäms alltså av den specifika dörrrens rörelser och hastighet.

2. En annan metod att förhindra oönskad reaktion vid dörrkarmen är att alltid ge en styrsignal till motordrivningen att sakta ned hastigheten vid slutet av stängningsrörelsen och att samtidigt växla till mindre mätfält eller ändra riktning av mätfältet eller skärma mätfältet.

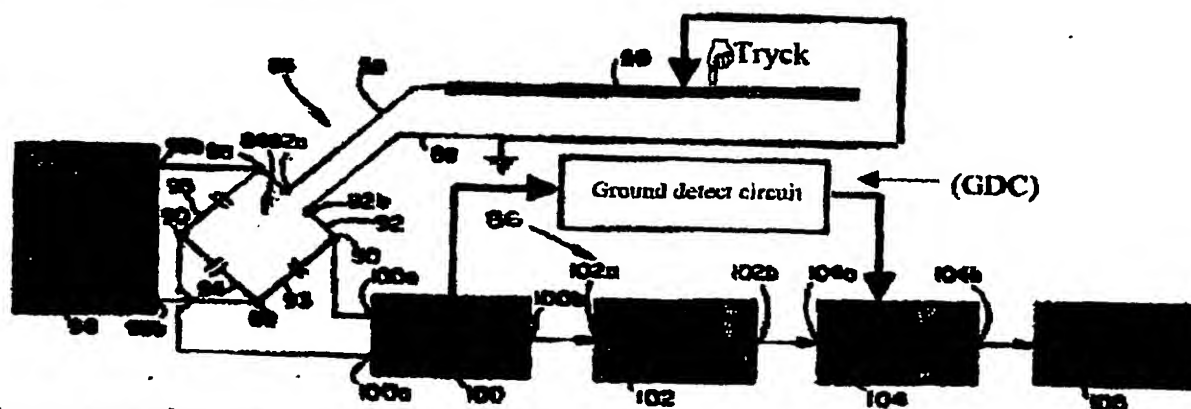
3 Ytterligare en metod är att maskera dörrkarmen genom att antingen dela mätantennen och montera en del över dörrkarmen eller montera en ledare för oscillatorsignalen på dörrkarmen så att lämplig del av dörrkarmen täcks av en identisk signal.

4. Ytterligare en annan metod är att applicera en helt separat beröringsfri kontaktlist med dithörande elektronik på dörrkarmen och synkronisera oscillatorerna så att signalerna är identiska.

## Mätmetod

I fig. 10 nedan visas en typisk kapacitiv detektorkoppling (US pat 5,027,552) som mäter kapacitiva förändringar i mätantenn nr 56. Man anger speciellt att redundans är viktig för att nå högsta säkerhet i systemet och använder en redundanslösning som kombinerar kapacitiv detektering med alternativt pneumatisk alternativt elektrisk tryckkontaktlist.

Fig 10 Kapacitivt detektorschema



Genom användande av en kontaktlist med ex ena ledaren jordad och den andra ledaren utgörande mätantennen nr 56 kan man uppnå samma och förbättrad redundanta effekt som med separata detekteringssystem.

För att systemet skall fungera krävs tillägg av en detektorkrets (GDC) som specifikt reagerar på kontakt mellan mätantenn nr 56 och jord.

Detektorkretsen styr i sin tur det elektriska reläet nr 104 på samma sätt som trigger circuit nr 102. Om större fysisk redundans eftersträvas kan detektorkretsen styra ett separat relä. Såväl amplitud som frekvensmätning kan användas vid kapacitiv detektering. I EPO 0725960 anges kopplingsschema för att använda mätning av en 4-kantsvåg. Samtliga mätmetoder kan användas i föreliggande ansökan enligt ovan beskrivna utföranden.

2002-09-12

Huvudförfattaren Kossan

**Patentkrav**

1. En metodik att utnyttja konduktiva ledare och kapacitiv mätmetod för att erhålla redundanta egenskaper i klämskydd för portar och dörrar med kontaktlister i skilda former, material och utföranden.
  - a) i ett utförande som detekterar objekt på avstånd och tryckkrafter på kontaktlisten.
  - b) i ett utförande med multipla kontaktlister som avkänner olika delar området kring automatiska dörrar med samma egenskaper som i a).
  - c) i ett utförande som detekterar objekt på avstånd och tryckkrafter genom kontaktering av konduktiva ledare.
  - d) i ett utförande som detekterar objekt på avstånd och tryckkrafter genom kontaktering av konduktiva ledare med mätande funktion eller skärmande signalfunktion och jordplan eller jordledare.
2. Metod att rikta eller avskärma ett kapacitivt mätfält genom placering av konduktiv ledare för mätning och konduktiv ledare för signalavskärmning.
  - a) i ett utförande där flera ledare kan ha alternativa funktioner som mätning eller avskärmning.
  - b) i ett utförande med redundanta egenskaper där flera ledare kan ha alternativa funktioner som mätning eller avskärmning och samtidigt reagera på fysiska tryckkrafter.
  - c) i ett utförande med redundanta egenskaper där flera ledare kan ha alternativa funktioner som mätning eller avskärmning eller jordplan och samtidigt reagera på fysiska tryckkrafter
3. Metod att för en kontaktlist med ett konduktivt och flexibelt hölje, av ex gummi, plast, foam, ange tryckkrafter med kapacitiv mätning.
  - a) i ett utförande med redundanta egenskaper genom att separat mäta tryckkrafter resp. kontaktering av konduktiv ledare för mätning och ledare för signalavskärmning.
  - b) i ett utförande med redundanta egenskaper genom att separat mäta tryckkrafter resp. kontaktering av konduktiv ledare för mätning och jordplan.
  - c) i ett utförande med redundanta egenskaper genom att separat mäta tryckkrafter resp. kontaktering av konduktiv ledare för signalavskärmning och ledare för jordplan
  - d) i ett utförande med redundanta egenskaper genom att separat mäta kontaktering av konduktiv ledare för mätning med ledare för signalavskärmning resp ledaren för signalavskärmning med jordplan.
  - e) i ett utförande med redundanta egenskaper där höljet på kontaktlisten innehåller eller har yttre konduktiva ledare som reagerar på beröring och som reagerar på ett fysiskt tryck genom att interna kapacitiva ledare trycks samman eller kontakterar med varandra eller mot jordplan.
4. Metod att eliminera inverkan av jordplan på mätfältet från en beröringsfri kontaktlist.
  - a) i ett utförande genom att täcka jordplanet med en ytterligare en kontaktlist som kopplats till samma oscillatorrets som kontaktlisten på dörren
  - b) i ett utförande genom att täcka jordplanet med en ytterligare en konduktiv ledare (av konduktivt material eller färg) som kopplats till samma punkt i mätkretsen som används av signalskärmledaren i kontaktlisten på dörren.
  - c) i ett utförande genom att ha separata elektronikenheter och kontaktlister på dörr som på dörrkarm och ha synkroniserade oscillator signaler.
5. I ett förenklat utförande i enlighet med krav 1 erhålla en redundant kontaktlist med enbart en konduktiv ledare för kapacitiv mätning av objekt på avstånd och mätning av fysiska tryckkrafter genom kontaktering mot en jordad ledare.
  - a) i ett utförande ha en redundant kontaktlist med enbart 1 st konduktiv ledare för

kapacitiv mätning av objekt på avstånd och mätning av fysiska tryckkrafter genom  
kontaktering mot en ledare för signalavskärmning.

6. I ett förenklat utförande med redundanta egenskaper enligt krav 3 där höljet utgör en jordad konduktiv ledare som, vid fysiskt tryck, närmar sig en från höljet isolerad ledare, kopplad till en kapacitiv mätkrets som mäter avstånd mellan ledarna samtidigt som kontaktering detekteras mellan ledarna.
7. I ett förenklat utförande som massiv kontaktlist enligt tillämpliga delar av ovannämnda krav där samtliga ledare gjuts in i ej konduktivt och flexibelt material ex foam för att eliminera uppkomst av kondens och medge större böjlighet.
8. I ett utförande där ledare för kapacitivt mätande av avstånd och tryckkrafter har ett utförande i form av en diskret enhet för inpassning i olika kontaktlistprofiler.
9. I ett utförande där kontaktlister med kapacitiv mätning av avstånd eller tryckkrafter har kompletterande avståndsmätning av dörrens rörelseområde genom att den kompletterande avståndsmätande ledaren kan utgöras av oxidskiktet på ett fönsterglas eller en på dörren påmålad konduktiv färg eller annat konduktivt material där avskärmning av mätområdet utförs med samma metod i enlighet med krav 2.
10. I ett utförande av kapacitiv kontaktlist där omslutande höljet har flänsar för att bryta upp galvaniska bryggor till jord orsakad av rinnande vatten på kontaktlisten.

//

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☐ FADED TEXT OR DRAWING
- ☒ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☒ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**